

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08276620 A**(43) Date of publication of application: **22.10.96**

(51) Int. Cl.

B41J 2/52
B41J 2/44
B41J 2/45
B41J 2/455
H04N 1/23
H04N 1/405

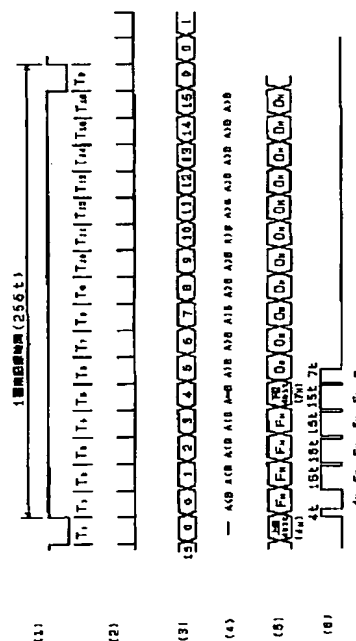
(21) Application number: **07101660**(71) Applicant: **FUTABA CORP**(22) Date of filing: **04.04.95**(72) Inventor: **ONODAKA KOUJI**(54) **GRADATION RECORDING CONTROL DEVICE IN OPTICAL PRINTER**

(57) Abstract:

PURPOSE: To perform line scanning exposure not generating a bright or dark line at every predetermined interval by providing a period control means of equally divided periods and a comparison means comparing the output of the period control means with the upper order bit of image data.

CONSTITUTION: One pixel recording time is equally divided into 17 parts and, for example, an L/H signal is unconditionally inputted to a selector 19 during the first one period and the upper four bits of image data are outputted from a hexadecimal counter 192. When the comparison result of a magnitude comparator 193 is $A < B$, FH is outputted from the selector 194 and, during this period, for example, only 15t is subjected to light emitting recording. When the comparison result is $A = B$, the selector 194 outputs the lower four bits of the image data, in this case, 7H. During this period, only 7t is subjected to light emitting recording. When the comparison result is $A > B$, the selector 194 outputs OH and no light emitting recording is performed. In the inequality $A > B$, A is the count value of four bits outputted from the hexadecimal counter 192 and B is the upper four bits in the image data of 8 bits supplied from a bus 15.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO



テムにおいて、中央処理装置11により、パーソナルコンピュータや画像ファイル装置などの図示しない原画像データ源から原画像データがバグファ14およびバス15を介して読み出され、該読み出された原画像データ5は、メモリコントローラ12の制御のもとにVFPFH3を駆動するために適した所定のアドレス配置に変換され、画像メモリ13に書き込まれる。ここでは、画像データは1ドット毎にR、G、B各色8ビットで表わされており、各色毎に256段階の階調を表示するようになされており、画像メモリ13に格納された画像データ5は、後述する階調制御のために、上位/下位データセレクト17において、上位4ビットおよび下位4ビットに分割され、階調データとして所定タイミング毎にヘッドドライバ18に供給される。

【0008】図7にヘッドドライバ18の構成を示す。この図に示すように、ヘッドドライバ18はグリッドドライバ180とアノードドライバ187とからなる。グリッドドライバ180は、4ビットの画像データを供給されて16階調を表現する16階調ドライバであり、記録タイミングコントローラ16から各種制御信号およびタイミング信号を供給され、上位/下位データセレクト17から供給される画像データに基づいてVFPFH30のグリッド電極に画像信号に応じた駆動信号を印加するのである。このグリッドドライバ180は、シフトレジスタ181、ラッチ回路182、カウンタ83、比較回路184、アノード回路185および高電圧バッファ186から構成されている。また、アノードドライバ187は記録タイミングコントローラ16から記録タイミング信号を印加されてVFPFH30のアノード電極に駆動信号を印加するのである。

【0009】このように構成されたグリッドドライバ180において、記録タイミングコントローラ18から供給されるデータクロックにしたがって、上位/下位データの画像データの上位4ビットあるいは下位4ビットが順次シフトレジスタ181に読み込まれる。そして、1ライン分の画像データの上位4ビットあるいは下位4ビットがシフトレジスタ181に読み込まれたときに記録タイミングコントローラ16から出力されるストロブパルスにより、シフトレジスタ181の内容がラッチ回路182に取り込まれる。同時に、カウンタ183は記録タイミングコントローラ16から発生される階調制御パルスの数を開始する。比較回路184においてはラッチ回路182の出力とカウンタ183の出力とが比較され、該比較回路184からは、両者が一致するまでハイレベルの信号が出力され、両者が一致したときにローレベルの信号が出力される。この比較回路184の出力は、アノード回路186においてクリップ信号と階調値とをとり、高電圧バッファ186に印加されてその階調値を出力するグリッド電極に高圧の駆動信号が印加され、カウンタ183はパルス幅186の階調値

れ、1ライン分の発光記録が行われる。なお、クリップ信号は階調制御パルスが15個発生する毎に短時間ローレベルとなる信号であり、ローレベルとなったときにカウンタ183をリセットするものである。

【0010】このVFPFH3カーブプリンタにおいては、時間階調変調(PWM)方式で、印刷速度を光時間によって直接制御することにより256段階の階調を表現している。すなわち、1面素を発光記録するための時間を16等分して、それを1/16を占める第1の期間と15/16を占める第2の期間とに分割し、第1の期間においては、パルス幅16の階調制御パルスを16階調ドライバに供給して当該画像データの上位4ビットに対応する時間だけVFPFH3のグリッド電極に駆動信号を供給する。続いて第2の期間において、パルス幅16の第2の階調制御パルスを16階調ドライバに供給して当該画像データの上位4ビットに対応する時間だけVFPFH3のグリッド電極に駆動信号を供給する。このようにして、16階調ドライバを使用して256段階の階調を表現することができる。

【0011】このことを図8を用いてさらに詳細に説明する。この図は階調データが「47_H」(hexadecimal)の場合を意味する。この図における一面素については16進数を意味する。この図は階調制御の様子を説明するための図である。この図において、(1)は上位/下位データセレクトに対して画像データの上位4ビットあるいは下位4ビットのいずれを選択するかを指定するLow/High信号、(2)は階調制御パルス、(3)は上位/下位データセレクト17から転送される階調データを取り込むためのストロブパルス、(4)は上位/下位データセレクト17から出力される階調データ、(5)は16階調ドライバの出力信号である発光記録データを示している。この図に示すように、上位/下位データセレクト17からまず画像データの上位4ビット、この例の場合は「7_H」が、シフトレジスタ181に転送される。この転送されたデータはストロブパルスによりラッチ回路182にラッチされる。一方、カウンタ183においてパルス幅16の階調制御パルスを計数し、該計数値とラッチ回路182にラッチされている階調データ「7_H」とを比較回路184において比較し、比較回路184は該比較結果が等しくなるまでハイレベルの出力をアノード回路186に出力し、高電圧バッファ186がグリッド電極に対して駆動信号を出力する。これにより、図(5)に示す7の期間だけ発光記録される。

【0012】第1の期間T1が終了すると、Low/High信号が反転し、画像データの内の上位4ビットが上位/下位データセレクト17からヘッドドライバ18のシフトレジスタ181に転送される。そして、期間T2以降は記録タイミングコントローラ16から16tのパルス幅を有する第2の階調制御パルスが出力され、上記と同様に、カウンタ183はパルス幅183の階調値

御パルスの計数を開始し、比較回路184は取り込んだ上位4ビットの「4_H」を計数するまで発光記録データをグリッド電極に駆動信号として供給する。これにより、図(5)に示す8tの期間、発光記録データがグリッドに供給されることとなる。これにより、階調データが「47_H」のとき、全256t時間中の71t(=7t+4×10t)時間だけ発光記録されることになる。このようにして、16階調ドライバを使用して256段階の階調を行わせることができる。

【0013】
【発明が解決しようとする課題】上記した従来の光学式プリンタは時間階調変調(PWM)方式で印刷速度を光時間によって直接制御し多階調を表現しているため、階調を1ドット毎に制御することができ、インパクトブリタなど一般的に行なわれている階調方式に見られるような階調と階調とのトレードオフの関係がなくなる。解像度を犠牲にすることなくハイレイトからシャドーマまで滑らかな階調を実現することができるものであり、しかしながら、グレースケールなどのように順次増加あるいは減少するような画像データを記録したときには、画像データの値が16の倍数となる値で明暗は暗線が現われ、リニアな階調表現が得られないという問題があることが判明した。

【0014】これは、画像データの上位4ビットに対応する階調値が「1」に固定的に割り当てられているために、画像データの上位4ビットの値が15から0または0から15に変化するときにそれまでの階調位置とずれた位置にデータが記録されることとなり、結果として明線や暗線が発生するためである。このことを図9を用いて説明する。なお、この図においては、簡単にするため、発光記録時間および非発光時間の単位は省略してある。図9は順次値が増加していく画像データを表示するときの発光記録データの一例を示すものであり、画像データが「0D_H」～「11_H」の部分および「2D_H」～「31_H」の部分が表示されている。この図にみられるように、「0F_H」と「10_H」との間においては、発光記録されない部分が生じることとなり、隣接する「0D_H」および「0E_H」における242tあるいは241tという値、および「10_H」および「11_H」の224tという値と比べて、大きな値となっている。同様に、「2F_H」の部分についても隣接する部分と比べて発光記録されない部分が生じることとなる。このような光学式プリンタは一次元発光素子と印面紙とを相対的に移動させながら記録するものであるから、「0F_H」と「10_H」との間においては黒色の部分の面積が隣接する画素における黒色の部分とは異なるものとなり、これにより、階調データが16の倍数となる値のところで明暗あるいは暗線が生じることとなっていた。

【0015】そこで、本発明は、グレースケールなどの

ように順次増加あるいは減少するような画像データを記録したときに、階調データが16の倍数となる値において明暗あるいは暗線が現れることのない光学式プリンタにおける階調制御装置を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するためには、本発明の光学式記録ヘッドを使用して線走査光を行くことにより画像を記録する光学式プリンタにおける階調制御装置は、所定ビット数の階調データに応じた所定の階調を発光記録させるヘッドドライバと1面素の記録時間を複数に等分した各期間毎に、前記ヘッドドライバに前記所定ビット数の階調データを転送する階調データ生成回路とを有しており、前記階調データ生成回路は、複数に等分された1面素の記録時間のいずれあるかを管理する期間管理手段、前記期間管理手段の出力と当該画像データの上位ビットとを比較する比較手段および前記比較手段の比較結果に応じて所定の階調データを前記ヘッドドライバに出力するセレクタ手段とを有するようにしたものである。

【0017】

【作用】このように構成された本発明の階調制御装置は、等分された期間を管理する期間管理手段および期間管理手段の出力と画像データの上位ビットとを比較する比較手段を設けたことにより、上位ビットに対応する階調データの転送の終了を該比較手段により検出することができ、それに引き続いて下位ビットに対応する階調データをヘッドドライバに転送することができるようにしたので、順次増加あるいは減少する値を有する画像データを明確あるいは暗線が発生させることなく記録することができる。

【0018】

【実施例】図1に本発明による光学式プリンタのコントロール部6のブロック図を示す。この図において、移動ステージ2、VFPFH3、中央処理装置11、メモリコントローラ12、画像メモリ13、バッファ14、バス15、記録タイミングコントローラ16、ヘッドドライバ18および機構部コントローラ20は、図8に示した従来の技術におけるものと同一であるので、詳細な説明は省略する。本発明においては、図8における上位/下位データセレクト17に替えて階調データ生成回路19が用いられている点で相違している。なお、本発明の光学式プリンタのカメラ部は図6に示した従来の技術の各と同様であり、ヘッドドライバ18の構成も図7に示した従来の技術におけるものと同様であるのでその詳細な説明は省略する。

【0019】図2は本発明において用いられる階調データ生成回路の一実施例を示すブロック図である。この図において、191は記録タイミングコントローラ16から供給されるLow/High信号とクリップ信号との階調値

とるアンド回路、192は記録タイミグコントロラ16から供給されるストローブ信号を計数する16進カウンタであり、後述するデータ転送期間のうちのどの期間にあるかを表示するためのものである。193は16進カウンタ192から出力される4ビットの計数値がA入力に、また、バス15より供給される8ビットの画像データの内上位4ビットがB入力に、それぞれ入力され、両入力データの大小関係を判定して、 $A > B$ 、 $A = B$ あるいは $A < B$ のいずれの状態であるかを出力する大小比較器、194は、内部に定数「0_m」と「F_m」とを有し、バス15からの8ビットの画像データが入力され、大小比較器193からの比較結果入力にに応じてヘッドドライバ群18に4ビットの階調データを出力するためのセレクタである。

【0020】図3は本発明における階調制御の磁子を説明するための図であり、図8と同様に「47_m」という画像データを有する1面素を記録する場合について説明するものである。この図において(1)は記録タイミグコントラ16から出力されるLow / High信号であり、図7および図8において説明した従来技術において使用されていたものと同一の信号である。ただし、本発明においては、従来技術の場合とは異なり、上位/下位データセレクタ17は用いられていない点に注意すべきである。(2)はストローブパルスであり、このストローブパルスはグリッドドライバ180中のラッチ回路群182にも供給されているものである。(3)は16進カウンタ192の計数内容である。(4)は大小比較器193における比較結果である。(5)はセレクタ194から出力される階調データである。(6)は大小比較器193における比較結果である。(6)はセレクタ194から出力される階調データであり、図8に示す階調データによりグリッドドライバ群18に階調データが出力される駆動信号を示すもので、印刷紙3上に階調データを示している。

【0021】図3の(1)に示すように、本発明においては、1面素の記録時間を17に等分している。そして、等分された期間T₀〜T₁₆の各期間においてセレクタ194から階調データをヘッドドライバ群18に転送し、該転送された各階調データにより上記各転送期間より1期間ずつ遅れた期間T₁〜T₁₆において16階調の記録が行なわれるように構成されている。1回の16階調の記録において0から15までの記録が可能であるから、17回の16階調記録を行なうことにより、17×15=255までの記録ができるので256階調を表現することができることとなる。

【0022】階調データ生成回路19は次のように動作をするように構成されている。

(イ) 1面素記録時間を17等分した最初の1期間においては、無条件に画像データの内上位4ビットを出力する。

なわち、16進カウンタ192の計数値の方が画像データの上位4ビットより大きいときには、セレクタ194は0_mを出力する。

(ハ) 大小比較器193の比較結果がA=Bのとき、すなわち、16進カウンタ192の計数値と画像データの上位4ビットとが等しいときには、セレクタ194は画像データの上位4ビットを出力する。

(ニ) 大小比較器193の比較結果がA<Bのとき、すなわち、画像データの上位4ビットの方が16進カウンタ192の計数値より大きいときには、セレクタ194はF_mを出力する。

【0023】図3を参照しながら、図2に示した階調データ生成回路19の動作を説明する。まず、現在注目している面素の一つ前の面素の記録時間の最後の期間であるT₀において、Low / High信号がローレベルになる。このとき、16進カウンタ192はLow / High信号がローレベルであるので、クリア状態になされている。そして、このときには上記(イ)のように、セレクタからは画像データの上位4ビット、この場合は「4_m」がヘッドドライバ群18に送出され、グリッドドライバ180において前述した処理がなされ、(6)に示す期間T₁において、4tの時間階調記録される。なお、図2に示す回路図では、上記(イ)の1面素記録時間を17等分した最初の1期間において、無条件に画像データの上位4ビットを出力するための構成が明示されていないが、これは、例えば、Low / High信号をセレクタ194に入力することなどにより、実現することができる。

【0024】次の期間T₁においては、16進カウンタ192は計数を開始するが、この期間には未だの計数値は0であり、大小比較器193の出力はA<Bとなり、セレクタ194からはF_mが出力される。この出力によりT₂の期間に16tだけ階調記録が行われる。期間T₂においては、16進カウンタ192の計数値が1となるが、大小比較器193の出力は依然としてA<Bであり、セレクタ194からはF_mが出力され、T₃の期間に16tだけ階調記録される。以後同様にして、処理が進行するが、期間T₄になると、16進カウンタ192の計数出力が4となり、大小比較器193における判定結果がA=Bとなる。このときは、セレクタ194からは画像データの上位4ビット、この場合は7_m、ヘッドドライバ群18に送出されることとなり、期間T₅において、7tだけ階調記録される。

【0025】期間T₅になると、16進カウンタ192の計数出力が5となり、大小比較器193の判定結果がA>Bとなる。したがって、セレクタ194からは0_mが出力され、階調記録は行われない。以後、期間T₆〜T₁₆の計数出力はA>Bが続き、セレクタ194からは0_mが出力され続けるので、この画像データに対応する階調記録は行われない。このようにして、画像データ47_mに

対応して、(6)に示すように711t (=4t+15t×4+7t)の期間階調記録が行われる。

【0026】このように、本発明によれば、現時点が17等分した階調記録期間のうちのどの期間に対応しているかを示す16進カウンタ192を設け、その計数値に応じて、上位4ビットに対応する階調データに続けて下位4ビットに対応する階調データをヘッドドライバ群18に出力して階調記録を行っているの、上位4ビットに対応する階調記録と下位4ビットに対応する階調記録とが連続して行われることとなる。

【0027】このように構成された本発明により順次値が増加していく階調データを表すときの階調記録データの磁子を図4に示す。この図は図9に示したものと同様に階調データが「0D_m」〜「11_m」および「2D_m」〜「31_m」に変化している部分を示している。図4に示すように本発明によれば、非階調期間の長さが順次増加するに変わっていることが分かる。特に、図9における「0F_m」および「2F_m」のような特異点になくなっていく。したがって、本発明によれば、階調データが16の倍数となる値において明瞭あるいは暗線が発生することを防ぐことができる。

【0028】なお、上記実施例においては256階調を表現する場合を対象としているが、本発明は、カウンタや大小比較器のビット数を変更することにより、他の階調数を表現する場合についても適用することができるのである。そして、その場合には、以下に示す関係式によりカウンタの進数、大小比較器の入力ビット数およびセレクタの出力ビット数を決定すればよい。なお、()内は階調制御における値を示している。

記録制御する階調数：n (256)
グリッドドライバが1回のデータ転送で転送されるデータにより制御することのできる階調数：m (16)
1面素を記録するために必要なデータ転送回数(階調制御回数)：r = (n-1) / (m-1) (256/16=17)

カウンタの進数：r-1 (またはr) (16)
大小比較器の入力ビット数：log₂ (r-1) (=カウンタの出力ビット数) (4)
セレクタの出力ビット数：log₂ m (4)

【0029】また、上記実施例においては、蛍光プリンタへて使用した光學式プリンタを例にとりて説明してきたが、これに限られることはなく、熱転写露光を行う光學式プリンタであれば、プリントヘッドとしてLEDなどを採用するものであっても、本発明を適用することのできる。さらにまた、上記実施例においてはカラー印刷を行うカラープリンタを例にとりて説明したが、これに限られることはなく、多階調のモノクローム印刷を行う場合にもまったく同様に適用できることは明らかである。

【0030】

【発明の効果】本発明のように構成することにより、順次変化する階調データを記録するときに、所在階調値に明瞭あるいは暗線が発生することのない露光露光を行う光學式プリンタにおける階調記録制御装置を提供することができる。

【面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例におけるブロック図である。

【図2】本発明の一実施例における階調データ生成回路を示す図である。

【図3】本発明の一実施例における階調制御を説明するための図である。

【図4】本発明により順次変化する階調データを階調データとしたときの磁子を説明するための図である。

【図5】VFP Hカラープリンタの構成を示す図である。

【図6】VFP Hカラープリンタのコントローラ部のブロック図である。

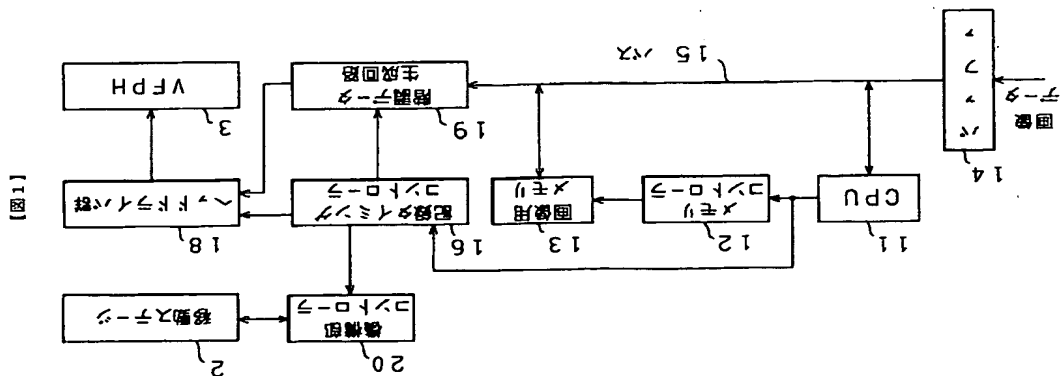
【図7】VFP Hカラープリンタのヘッドドライバ群の構成を示す図である。

【図8】従来技術における階調制御を説明するための図である。

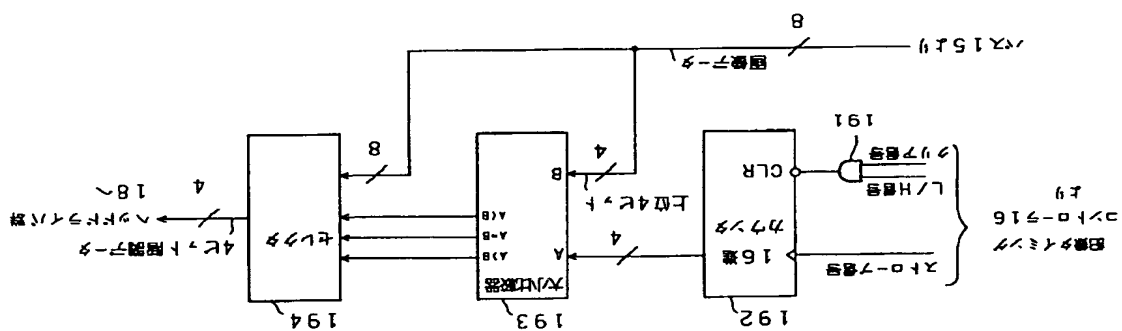
【図9】従来技術における、順次変化する階調データを階調データ表示するときの様子を説明するための図である。

【符号の説明】

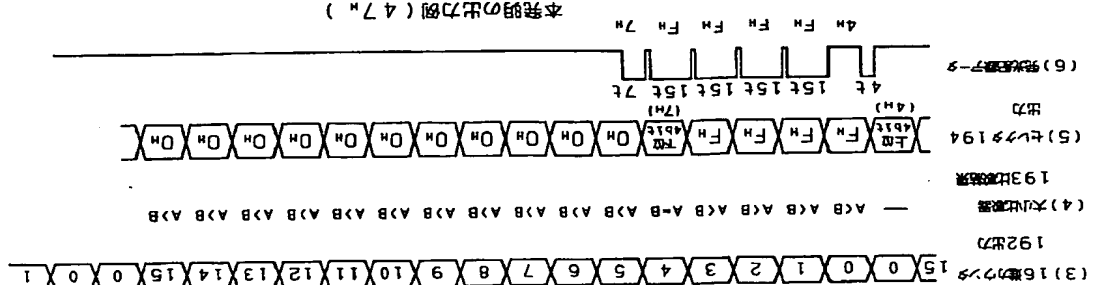
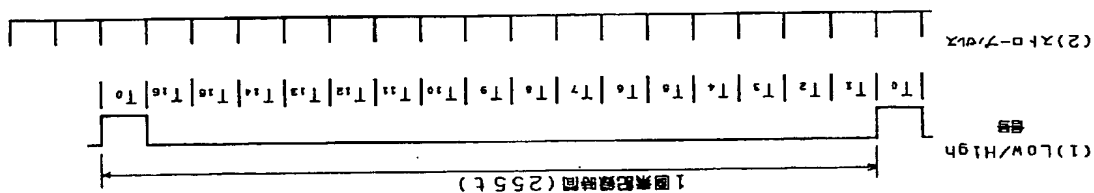
- 1 印刷紙
- 2 移動ステージ
- 3 VFP H (蛍光プリンタヘッド)
- 4 RGB色分解フィルタ
- 5 SLA (セルフオックレンスアレイ)
- 6 コントローラ部
- 11 中央処理装置 (CPU)
- 12 メモリコントローラ
- 13 画像用メモリ
- 14 バッファ
- 15 バス
- 16 階調タイミグコントラ
- 17 上位/下位データセレクタ
- 18 ヘッドドライバ群
- 19 階調データ生成回路
- 20 グリッドドライバ
- 181 シフトレジスタ
- 182 ラッチ回路群
- 183 カウンタ
- 184 比較回路群
- 185 アンド回路群
- 186 高電圧バッファ
- 187 ノードドライバ
- 191 アンド回路
- 192 16進カウンタ
- 193 大小比較器



【图 1】

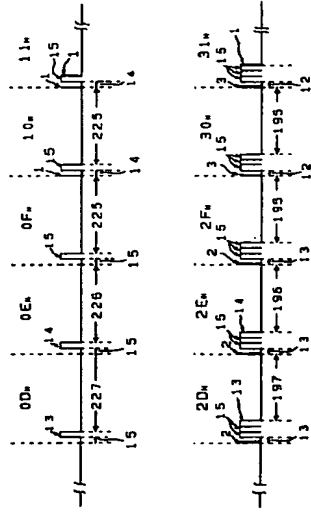


【图2】

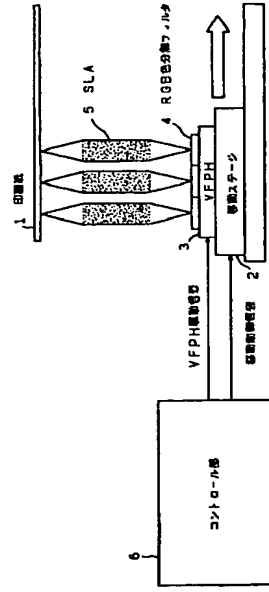


【8】

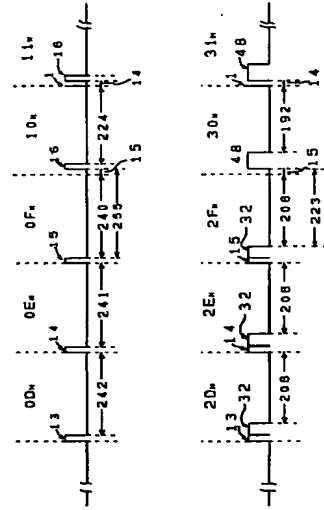
本表明出力例(47ⁿ)



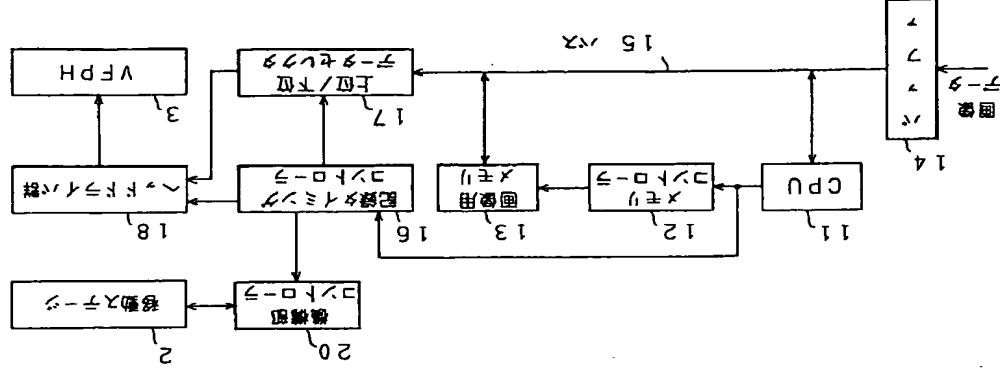
本児明の兒光／非兒光期間



【例9】



従来技術の発光／非発光期間



(10)

